

연속부착된 수직평판을 갖는 부유구조물 후류의 자유유동 난류강도에 대한 실험적연구

김호* · 오경근* · 김옥석* · 이경우**

*목포해양대학교 대학원, **목포해양대학교 해양시스템공학부,

An experimental study on the Free stream turbulence of Floating body with vertical plate

Kim Ho* · Kyoung-Gun Oh*

Gim Ok-Sok · Gyoung-Woo Lee**

* Graduate School, MMU, Mokpo, 530-729, Korea

** Faculty of Ocean System Engineering, MMU, Mokpo, 530-729, Korea

요약 : 본 연구에서는 연속 부착된 수직평판을 갖는 부유구조물 근접 후류의 난류 구조에 미치는 자유유동 난류의 영향을 정량적으로 조사하였다. 부유소파제의 기본형으로 널리 쓰이는 폰툰형 부유구조물을 1/35로 축소하여 부체양쪽 끝단에 좌우로 움직임이 가능한 각각 한 개의 수직평판과 부체하면의 끝단에 고정된 두 개의 수직평판의 부착거리에 따라 부유구조물 후류에서 연속적으로 방출되는 와의 주기성과 근접후류에 대한 자유유동 난류강도의 영향을 분석하였다. 부유구조물의 후류에서 난류강도는 수직으로 부착된 커튼판의 영향으로 유동박리가 지속적으로 이루어져 주기적 와방출로 인해 난류강도가 생성됨을 알 수 있으며, 수직평판의 부착거리가 증가함에 따라 부유구조물의 후류에서 생성되는 와류경계층의 두께가 감소되는 유동구조를 보여 준다.

핵심용어 : 폰툰형 부유구조물, 수직평판, 난류강도, 유동박리, 와류경계층

ABSTRACT : In this paper, the floating body with vertical plate is introduced with a study on the flow patterns and characteristics in around the floating body by using 2 frame particle tracking method. This paper introduce an analysis method to predict the characteristics of flow around the neighboring fields of Floating Body with vertical plate in order to investigate a high performance model. Flow visualization has conducted in a circulating water channel by a high speed camera and etc. Flow phenomena according to turbulence intensity distribution and flow separation around the floating body with vertical plate were obtained by two-dimensional PIV system.

KEY WORDS : floating body, vertical plate, turbulence intensity, separation

1. 서론

육지면적의 부족과 육상자원의 고갈문제가 심각하게 대두되고 있는 현 시점에서, 해양개발은 이를 해결할 수 있는 가장 현실적인 방법으로 인정되고 있다. 종래의 원유, 천연자원 등의 생산설비 및 연근해 항만시설에 국한되지 않고 다양한 기능을 가진 부유구조물의 개발에 관심이 증대되고 있으며, 이를 위하여 설치되는 해양시설의 기능성 및 해양오염 예방, 해수교환 등의 여러 인자를 효율적으로 극대화하기 위하여 실현가능한 해안 구조물로서 부유식 해양구조물의 연구가 활발하게 진행되고 있

다.(박, 1998; 이, 2005).....(중략).....

본 연구에서는 부유소파제의 기본형으로 널리 쓰이고 있는 사각의 폰툰형 부유구조물의 양쪽 끝단에 각각 한 개의 수직평판과 부체의 하면에 두 개의 수직평판을 연속으로 부착하여 부유구조물 근접 후류에 대한 자유유동 난류강도의 영향을 분석하였다.

2. 유동관측 실험

2.1 실험장치

본 실험에서 사용된 부유소파제는 국내에서는 처음으로 2003~2006년에 걸쳐 원전어항에 설치된 실제 부유소파제를 1/35로 축소하여 Photo 1와 같이 빛의 투과가 우수한 아크릴로 제작하

*교신저자 : 정희원, sopungnara@mmu.ac.kr 011) 9081-9778
*학생회원, 984117@mmu.ac.kr 016) 871-2178
*정회원, domingo8873@hotmail.com 016) 614-3001
**정회원, kwlee@mmu.ac.kr 011) 9339-3589

였으며.....(중략).....

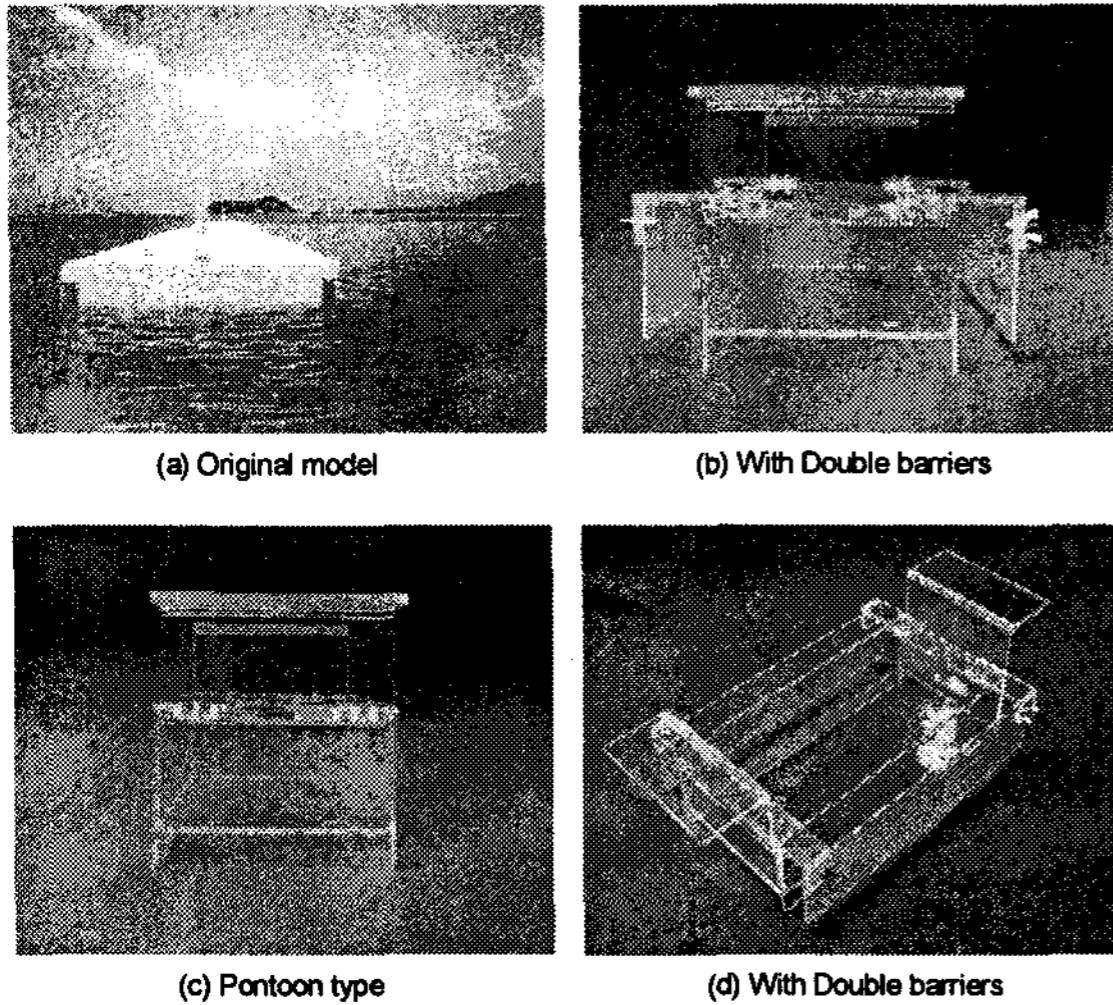


Photo 1 Experimental model of Floating Breakwater

2.2 PIV 계측

유동장은 고속카메라로 촬영하였으며 부유구조물의 근접후류의 유동 영상을 기록하였다. 영상처리를 위한 이미지 보드는 내장형 흑백 Fastcam1280PCI로 초당 500프레임으로 1280×1024 해상도로.....(중략).....

3. 결과 및 고찰

Fig. 1은 축방향 난류강도 $u' = \sqrt{u'^2}$ 를 나타낸 것으로 자유흐름속도 U_∞ 로 무차원화하여 표시하였다. 수직평판이 부착되지 않은 상태에서 $D=0.25H$ 의 거리로 $D=0.75H$ 까지 부착 거리를 증가 시킨 결과 수직평판의 부착거리가 $D=0.5H$ 일 때 가장 큰 난류강도 값을 가진다. 이는 수직평판으로 인해 강한 와류성분이 크게 영향을 받고 있음을 알 수 있다.....(중략).....

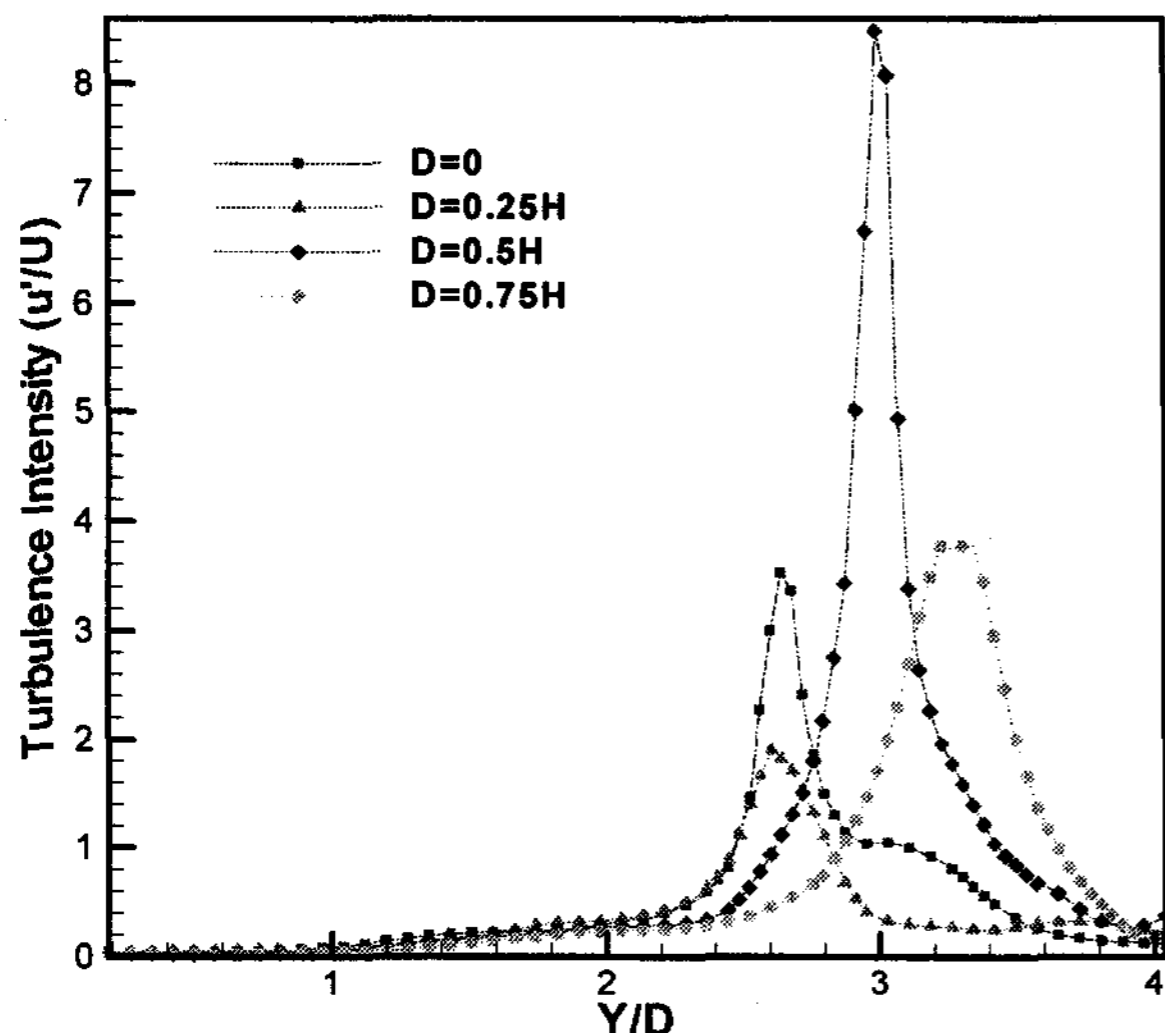


Fig. 1 Distribution of turbulence intensity

4. 결론

본 연구는 연속 부착된 수직평판을 갖는 부유구조물 후류의 자유유동 난류강도를 해석할 목적으로 기본형인 폰툰형 부유구조물에 수직평판을 부착하여 부착거리에 따른 유동변화를 실험 조건으로 하여 부유구조물 후류에서 생성되는 유동장을 해석하고 결과를 상호 비교하여 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 폰툰형 부유구조물에 $D=0.25H$ 의 거리로 $D=0.75H$ 까지 수직평판의 부착 거리를 증가 시킨 결과 $D=0.5H$ 가 $Y/D=3$ 에서 가장 큰 난류강도 값이 나타났다.....(중략).....

후 기

본 연구는 산업자원부와 한국산업기술재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임

참 고 문 헌

- [1] 박노식, "초대형 부유식 해양구조물에 작용하는 유체력 추정에 관한 근사계산법의 연구" 한국해양공학회지 pp.74~83, 1997.2
- [2] 윤재돈, "거대부유식 해양구조물의 유탄성 거동에 대한 기초연구" 서울대학교 공학석사 학위논문, 1996
- [3] 이정렬, 송무석, "부방파제를 이용한 원전항의 정온효과 수치해석" 한국해양환경공학회지 Vol. 8, No. 1. 2005, pp.23~30
- [4] 박노식, 엄병섭, "쌍동형부유식소파제의 소파성능에 관한 연구" 한국해양공학회지, 제12권, 12호, 1998.2, pp.123~134
- [5] 김도삼, "부소파제의 파랑제어 해석법과 기술개발사례 및 설치현장조사" 포스코 발간 책자 2003, pp.3~103
- [6] 김종현 외 5명, "그물형 부유식 방파제의 가능성에 관한 실험적 연구" 한국해양공학회, 2000년도 춘계학술대회, pp.215~219
- [7] 안용호 외 3명, "장주기파에 효율적인 부유식방파제 단면형상에 관한 연구" 한국해양공학회, 2000년도 춘계학술대회, pp.133~138
- [8] R.J.Adrian, "Particle-Image Technique for Experimental Fluid Mechanics" Annu. Rev. Fluid Mech., Vol.23, 1991, pp.261~304
- [9] P.Buchhave, "Particle Image Velocimetry - Status and Trends" Exp. Ther. and Fluid Sci. Vol. 5, 1992, pp.586~604